

P20762.P04

11046 U.S. PTO  
09/879161  
06/13/01  
  
P  
Not  
used  
X-0  
7/26/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :S. TAKEUCHI

Serial No. :Not Yet Assigned

Filed :Concurrently Herewith

For :LASER IMAGING APPARATUS

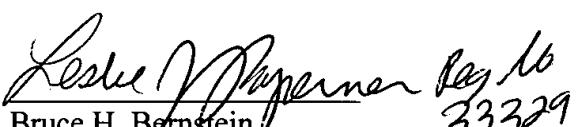
**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2000-178253, filed June 14, 2000. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
S. TAKEUCHI

  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

June 13, 2001  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1941 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

日本特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1046 U.S. PTO  
09/879161  
06/13/01



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application: 2000年 6月14日

出願番号

Application Number: 特願2000-178253

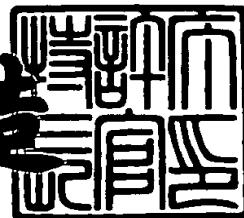
出願人

Applicant(s): 旭光学工業株式会社

2001年 3月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3020147

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP00177

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式  
会社内

【氏名】 竹内 修一

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098235

【弁理士】

【氏名又は名称】 金井 英幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062606

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9812486

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーザ描画装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

非可視領域の波長からなる描画用のレーザ光と可視領域の波長からなるアライメント用のレーザ光とを互いのビーム軸を同軸上に配置して発する光源部と、

前記光源部から発せられるレーザ光を変調する変調光学系と、

前記変調光学系において変調されたレーザ光を偏向する偏向器と、

前記偏向器により偏向されたレーザ光を被描画体の描画面上に結像させる結像光学系と

を備えたことを特徴とするレーザ描画装置。

【請求項2】

前記光源部は、描画用としての非可視領域の波長とアライメント用としての可視領域の波長との2波長からなるレーザ光を発するレーザ光源であることを特徴とする請求項1記載のレーザ描画装置。

【請求項3】

前記光源部は、非可視領域の波長からなる描画用のレーザ光を発する第1のレーザ光源と、可視領域の波長からなるアライメント用のレーザ光を発する第2のレーザ光源と、前記第1及び第2のレーザ光源から発せられる各レーザ光を互いのビーム軸を同軸上に配置するよう合成する合成光学系とを備えることを特徴とする請求項1記載のレーザ描画装置。

【請求項4】

前記合成光学系は、偏光ビームコンバイナを備え、前記第1及び第2のレーザ光源から発せられる各レーザ光のうち、何れか一方のレーザ光を前記偏光ビームコンバイナに対してP偏光として入射させ、他方のレーザ光を前記偏光ビームコンバイナに対してS偏光として入射させることにより、両レーザ光を互いのビーム軸を同軸上に配置するよう合成することを特徴とする請求項3記載のレーザ描画装置。

【請求項5】

前記第2のレーザ光源は、可視領域の波長からなるレーザ光を発する半導体レーザであるとともに、

前記第2のレーザ光源と前記偏光ビームコンバイナとの間に、レーザ光を平行光束として形成するためのコリメートレンズを、更に備えたことを特徴とする請求項4記載のレーザ描画装置。

【請求項6】

前記光源部は、可視領域の波長からなる光束を発する励起光源と、前記励起光源から発せられる光束により励起されて非可視領域の波長からなるレーザ光を発振するレーザ媒質と、前記励起光源から発せられるレーザ光および前記レーザ媒質から発せられるレーザ光の何れかが射出されるように光束を切り替える光束切替手段とを備えたレーザ光源である

ことを特徴とする請求項1記載のレーザ描画装置。

【請求項7】

前記光源部と前記変調光学系との間に配置され、前記描画面へ描画を行う時には非可視領域の波長からなるレーザ光を、また、アラインメントを行う時には可視領域の波長からなるレーザ光を、夫々前記変調光学系へ入射させる波長選択手段を更に備えた

ことを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載のレーザ描画装置。

【請求項8】

前記波長選択手段は、非可視領域の波長からなるレーザ光のみを透過させる光波長フィルタを備え、前記描画面へ描画を行う時にのみ前記光波長フィルタを前記光源部と前記変調光学系との間に配置して前記光源部から発せられるレーザ光を前記光波長フィルタに入射させ、非可視領域の波長からなるレーザ光を前記変調光学系に入射させる

ことを特徴とする請求項7記載のレーザ描画装置。

【請求項9】

前記波長選択手段は、可視領域の波長からなるレーザ光のみを透過する光波長フィルタを更に備え、アラインメントを行う時にのみ前記光波長フィルタを前記光源部と前記変調光学系との間に配置して前記光源部から発せられるレーザ光を

前記光波長フィルタに入射させ、可視領域の波長からなるレーザ光を前記変調光学系に入射させる

ことを特徴とする請求項7記載のレーザ描画装置。

【請求項10】

前記波長選択手段は、非可視領域の波長からなる光束のみを透過させる第1の領域と可視領域の波長からなる光束のみを透過させる第2の領域とに区分された波長選択フィルタを備え、前記描画面へ描画を行う時には前記光源部から発せられるレーザ光が第1の領域を透過する位置へ、また、アラインメントを行う時には前記光源部から発せられるレーザ光が第2の領域を透過する位置へ、前記波長選択フィルタを移動させる

ことを特徴とする請求項7記載のレーザ描画装置。

【請求項11】

前記描画面へ描画を行う時には、前記第1のレーザ光源の電源のみを投入して非可視領域の波長からなるレーザ光のみを前記変調光学系へ入射するとともに、アラインメントを行う時には、前記第2のレーザ光源の電源のみを投入して可視領域の波長からなるレーザ光のみを前記変調光学系へ入射する波長選択手段を更に備えた

ことを特徴とする請求項3、4又は5記載のレーザ描画装置。

【請求項12】

非可視領域の波長からなるレーザ光のみを前記被描画体の前記描画面へ到達させる光分離光学系を更に備えた

ことを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載のレーザ描画装置。

【請求項13】

前記光分離光学系は、前記変調光学系から前記被描画体に至るまでの間に配置されている

ことを特徴とする請求項12記載のレーザ描画装置。

【請求項14】

前記光分離光学系は、ダイクロイックミラーである

ことを特徴とする請求項12又は13記載のレーザ描画装置。

【請求項15】

前記光分離光学系は、ダイクロイックプリズムであることを特徴とする請求項12又は13記載のレーザ描画装置。

【請求項16】

前記変調光学系は、レーザ光の光束径を縮小させる縮小光学系と、描画パターンに応じてレーザ光をオンオフ変調する光変調器と、前記光変調器からのレーザ光を平行光として修正するコリメートレンズとからなることを特徴とする請求項1乃至15の何れかに記載のレーザ描画装置。

【請求項17】

前記光変調器は、音響光学変調器であることを特徴とする請求項16記載のレーザ描画装置。

【請求項18】

前記変調光学系は、非可視領域の波長からなるレーザ光と可視領域の波長からなるレーザ光の夫々に対して互いに焦点距離を等しくさせるように、色収差を補正されていることを特徴とする請求項17記載のレーザ描画装置。

【請求項19】

前記光源部から発せられる非可視領域の波長からなるレーザ光は、紫外領域の波長からなるレーザ光であることを特徴とする請求項1乃至18の何れかに記載のレーザ描画装置。

【請求項20】

前記光源部は、可視領域の波長からなるレーザ光を減光するためのカットフィルタを更に備えていることを特徴とする請求項1乃至19の何れかに記載のレーザ描画装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、非可視光を用いて描画面上にパターンを描画するレーザ描画装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、プリント基板や半導体素子を製造する際に、配線等の描画パターンを被描画体である基板上に直接記録するために、例えばダイレクトイメージヤーやレーザフォトプロッタ等のレーザ描画装置が使用されている。これらレーザ描画装置は、光源から発せられるレーザ光を走査光学系を介してビームスポットとして走査されることにより、感光材料が付着された基板などの描画面に直接パターンを描く。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

このようなレーザ描画装置では、半導体レーザのようにレーザ光を直接変調することが不可能なガスレーザや固体レーザが光源として用いられると、音響光学変調器などの光変調器が必要となるために、光学系が複雑になってしまいます。

## 【0004】

また、光源の交換などに因りレーザ光のビーム軸に対する光学系の光軸合わせ（アラインメント）を行う必要が生じた場合、描画用のレーザ光が700nm以上の波長を持つ赤外光や400nm以下の波長を持つ紫外光であるときには、カメラや蛍光板などを用いなければ光学系の各構成要素を透過するレーザ光を観察することができない。光学系の各構成素子一つ一つを調整する毎にカメラなどで光束位置の確認作業を行うことは、かなり不便である。

## 【0005】

そこで、本発明の課題は、描画用のレーザ光として非可視領域の波長からなるレーザ光を使用しているにも拘わらず、アラインメントを容易に行うことができるレーザ描画装置を、提供することにある。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記の課題を達成するために構成された本発明によるレーザ描画装置は、非可視領域の波長からなる描画用のレーザ光と可視領域の波長からなるアラインメント用のレーザ光とを互いのビーム軸を同軸上に配置して発する光源部と、前記光

源部から発せられるレーザ光を変調する変調光学系と、前記変調光学系において変調されたレーザ光を偏向する偏向器と、前記偏向器により偏向されたレーザ光を被描画体の描画面上に結像させる結像光学系とを備えたことを、特徴とする。

#### 【0007】

このように構成されると、非可視領域の波長からなるレーザ光と可視領域の波長からなるレーザ光は、互いのビーム軸が同軸上に配置されるように射出された後、変調光学系を透過して偏向器により偏向され、結像光学系を透過して被描画体の描画面上に達する。このため、変調光学系の各構成素子において、可視領域の波長からなるレーザ光が透過する様子を見ることができる。

#### 【0008】

これにより、作業者は、変調光学系の光軸のアラインメントを行うとき、可視領域の波長からなるレーザ光を目視しながら、変調光学系の各構成素子の光軸を一本の光軸として同軸に合わせるように、各構成素子の位置を調整することができる。従って、作業者は、容易に且つ簡単に、非可視領域の波長からなるレーザ光のビーム軸に対して変調光学系の光軸を合わせ込むことができる。

#### 【0009】

本発明によるレーザ描画装置では、光源部が、非可視領域の波長からなるレーザ光（描画光）と可視領域の波長からなるレーザ光（アラインメント光）とを同時に発することができるレーザ光源を備えていても良い。また、光源部は、描画光を発するレーザ光源とアラインメント光を発するレーザ光源とを備えるとともに、描画光とアラインメント光とを互いのビーム軸を同軸に配置するよう合成する合成光学系を、備えていても良い。さらに、光源部は、励起光源とレーザ媒質とを備えるとともに、励起光源から発せられるレーザ光およびレーザ媒質から発せられるレーザ光の何れかを射出するよう光束切替手段を備えたレーザ光源であっても良い。

#### 【0010】

光源部から描画光とアラインメント光とが同時に発せられる場合には、レーザ光から一方の波長成分を除去する波長選択手段を、光源部と変調光学系との間に備えていても良いし、レーザ光が描画面上に達する前にアラインメント光が取り除

かれるように、変調光学系又は結像光学系内に光分離光学系を備えていても良い。

#### 【0011】

波長選択手段としては、レーザ光から一方の波長成分を除去する光波長フィルタでも良いし、何れか一方の波長成分のみを取り出せるように2種類の光波長フィルタを組み合わせた波長選択フィルタでも良い。また、光分離光学系としては、ダイクロイックミラーでも良いし、ダイクロイックプリズムでも良い。

#### 【0012】

変調光学系は、光束径を縮小する縮小光学系と光変調器とコリメートレンズを備えることができる。光変調器は、音響光学変調器とすることができるが、その他のものであっても良い。

#### 【0013】

また、レーザ光源が発するアライメント光が描画光に比べて強い強度を有する場合には、光学系が有するフィルタ等のコーティングを保護するために、アライメント光の強度を低下させるカットフィルターを、レーザ光源の射出端などに配置しても良い。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るレーザ描画装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。

#### 【0015】

##### 【実施形態1】

図1は、本発明の第1実施形態によるレーザ描画装置1の概略光学構成を示す斜視図である。

#### 【0016】

第1実施形態のレーザ描画装置1は、光源部としてのレーザ光源10と、波長選択フィルタ60と、レーザ光源10から発せられるレーザ光を変調する変調光学系20と、変調光学系20により変調されたレーザ光を偏向する偏向器としてのポリゴンミラー30と、ポリゴンミラー30により偏向されたレーザ光を被描

画体50の描画面上に結像させる結像光学系40とから構成されている。

#### 【0017】

レーザ光源10は、非可視領域の波長と可視領域の波長の2波長からなるレーザ光を発する。そして、レーザ光源10から発せられた平行光束のレーザ光は、後述する波長選択フィルタ60により何れか一方の波長成分が除去された後、変調光学系20へ入射する。

#### 【0018】

この変調光学系20は、第1及び第2レンズ22a, 22bからなる縮小光学系22、音響光学変調器(AOM)25、及び、コリメートレンズ27を主要な構成としている。これら縮小光学系22、AOM25、及び、コリメートレンズ27の光軸は、ビームベンダー23, 24, 26により折り曲げられた同一光軸Ax上に配置されている。この光軸Axにおける縮小光学系22側の一端は、ビームベンダー21により折り曲げられてレーザ光源10から発せられるレーザ光のビーム軸と同軸にされている。また、この光軸Axにおけるコリメートレンズ27側の一端は、ビームベンダー28により折り曲げられてポリゴンミラー30の反射面へ導かれている。

#### 【0019】

そして、変調光学系20に入射したレーザ光は、ビームベンダー21により反射されて縮小光学系22へ入射する。縮小光学系22へ入射したレーザ光は、第1及び第2レンズ22a, 22bを順次透過してその光束径を狭められた後、ビームベンダー23, 24により反射されてAOM25へ入射する。

#### 【0020】

AOM25には、音響光学効果を有する結晶、即ち、超音波が印加されると屈折率が周期的に変化することにより入射光を回折させる結晶が、備えられている。そして、このAOM25へ入射したレーザ光は、描画パターンに応じて超音波がオンオフ印加された当該結晶を透過することにより、変調光として取り出される。

#### 【0021】

このAOM25においてオンオフ変調されたレーザ光は、ビームベンダー26

により反射されてコリメートレンズ27へ入射する。コリメートレンズ27により平行光束とされたレーザ光は、ビームベンダー28により反射されてポリゴンミラー30へ入射する。

#### 【0022】

ポリゴンミラー30は、複数の反射面を備え、回転軸周りに等角速度にて回転駆動される。そして、このポリゴンミラー30の回転に伴って各反射面において偏向されたレーザ光は、結像光学系40へ入射する。

#### 【0023】

この結像光学系40は、 $f\theta$ レンズ41、折返しミラー42、及び、コンデンサレンズ43を備えている。そして、ポリゴンミラー30により偏向されたレーザ光は、 $f\theta$ レンズ41を透過して折返しミラー42により被描画体50の描画画面へ向けて反射されるとともに、コンデンサレンズ43を介すことにより主走査方向Yに沿って等速度に描画面上を走査する。このとき、描画面上を走査するレーザ光は、コンデンサレンズ43を介すことにより、ビームスポットとして描画面上に結像されるとともに描画画面へ垂直に入射する光束として形成される。

#### 【0024】

また、被描画体50は、レーザ描画装置1の図示せぬテーブルにズれないよう固定されている。この図示せぬテーブルは、図示せぬテーブル台に備えられた図示せぬ一対のレール上に載せられており、やはり図示せぬ駆動源によってレールに沿って副走査方向Xへ平行移動できるように取り付けられている。そして、この被描画体50を固定する図示せぬテーブルは、ポリゴンミラー30の一走査毎に副走査方向Xへ順次スライドされる。

#### 【0025】

上記の説明においては、レーザ光源10から発せられるレーザ光に対する変調光学系20の光軸Axの光軸合わせ（アラインメント）が完了されているものとしたが、本レーザ描画装置1を組み立てる時、或いは、レーザ光源10を交換する時には、その都度、レーザ光源10が発するレーザ光に対する光軸Axのアラインメントが必要となる。

#### 【0026】

そのため、本例のレーザ描画装置1では、光軸A xのアラインメントを行う際、波長選択フィルタ60を用いることにより、レーザ光源10から発せられるレーザ光から可視領域の波長成分のみを取り出して、光軸A xのアラインメントに利用する。

#### 【0027】

図2は、本例のレーザ描画装置1のレーザ光源10及び波長選択フィルタ60を示す説明図であり、図2の(a)は描画面へ描画を行う時、また、図2の(b)はアラインメントを行う時におけるレーザ光に対する波長選択フィルタ60の位置を示している。

#### 【0028】

波長選択フィルタ60は、2つの領域(第1及び第2の領域60a, 60b)に、夫々、異なる種類のコーティングを施した長方形の透明板であり、第1の領域60aには、非可視光のみを透過させるコーティングが施され、第2の領域60bには、可視光のみを透過させるコーティングが施されている。

#### 【0029】

この波長選択フィルタ60は、レーザ光源10から射出されるレーザ光に対して直交するように配置されるとともに、このレーザ光が第1の領域60a及び第2の領域60bの何れかの領域において交差するように、当該フィルタ60を含む平面内において平行移動可能に設置されている。

#### 【0030】

そして、アラインメントを行う時には、図2の(b)に示すように、レーザ光源10から発せられるレーザ光が第2の領域60bにおいて交差する位置へ波長選択フィルタ60を移動させ、可視領域の波長のみからなるレーザ光(アラインメント光)を、各構成素子21～28の光軸がほぼ同軸となるように配置された変調光学系20へ入射させる。

#### 【0031】

これにより、作業者は、縮小光学系22、AOM25、コリメートレンズ27の各々の光軸近傍を通過するレーザ光を目視することができるので、レーザ光が各光軸上を透過するように各構成素子21～28の取り付け位置を調整すること

ができる。

#### 【0032】

また、アラインメントを完了した後に描画を行う際には、図2の(a)に示すように、レーザ光源10から発せられるレーザ光が第1の領域60aにおいて交差する位置へ波長選択フィルタ60を移動させ、非可視領域の波長のみからなるレーザ光(描画光)を、変調光学系20へ入射させる。

#### 【0033】

ここで、本実施形態におけるレーザ光源10では、アラインメント光は、描画光のビーム軸と同軸上に自己のビーム軸が配置されて射出されるので、アラインメント光を用いて光軸Axが調整された変調光学系20へ描画光を入射しても、この描画光に対して光軸Axがズレることはない。

#### 【0034】

また、変調光学系20は描画光に合わせて製造されているために、アラインメントを行う際、アラインメント光のピント位置は僅かにズレることがあるが、アラインメントは、単なる光軸合わせを目的とするものに過ぎないので、アラインメント光によって変調光学系20の各構成素子21～28の光軸が同軸となるよう調整されていれば、多少ピントがズレっていても良い。勿論、描画光の結像位置とアラインメント光の結像位置がズれないよう変調光学系20の色収差が補正されていても良い。

#### 【0035】

ところで、被描画体50の描画面上に非可視光にのみ感光する感光材料が塗布されている場合、波長選択フィルタ60を取り外し、描画光及びアラインメント光とともに描画面へ入射させる構成としても、アラインメント光により変調光学系20の光軸Axの調整を行うことができる。但し、レーザ光源10がガスレーザであると、レーザ光源10から発せられる紫外光に対して可視光の強度がかなり強いために、感光材料が感光し、或いは焼き付く虞がある。従って、描画する時に使用しない可視領域の波長は、できるだけ除去しておくことが好ましい。

#### 【0036】

以上に示したように、本実施形態のレーザ描画装置1によると、非可視領域の

波長からなる描画光と可視領域の波長からなるアラインメント光とを、波長選択フィルタ60により適宜切り替えることができる。これにより、アラインメントを行う際には、描画光が射出されることはなく、また、変調光学系20の各構成素子21～28においては、アラインメント光を目視することができるので、作業者は、容易に光軸Axを調整することができる。

## 【0037】

## 【実施形態2】

図3は、本発明の第2実施形態によるレーザ描画装置2の概略光学構成を示す斜視図である。また、図4は、本例のレーザ描画装置2の光源部10'を示す説明図である。

## 【0038】

第2実施形態のレーザ描画装置2は、第1実施形態で示したレーザ描画装置1と比較すると、レーザ光源10'の代わりに、レーザ光源11，12，コリメートレンズ13，及び、偏光ビームコンバイナ14を備えるとともに、波長選択フィルタ60の代わりに、結像光学系40の折返しミラー42をダイクロイックミラー44に置き換えた他は、第1実施形態に示したレーザ描画装置1と同様の構成を有している。そこで、以下の説明においては、第1実施形態に示したレーザ描画装置1と同様の構成の部分については説明を省略する。

## 【0039】

上述したように、本例のレーザ描画装置2の光源部10'は、第1のレーザ光源11及び第2のレーザ光源12の2基のレーザ光源と、コリメートレンズ13と、偏光ビームコンバイナ14とを、備えている。

## 【0040】

レーザ光源11は、非可視領域の波長のみからなるレーザ光を発し、レーザ光源12は、可視領域の波長のみからなるレーザ光を発する。レーザ光源11から発せられるレーザ光は、偏光ビームコンバイナ14へP偏光として入射するよう設定され、レーザ光源12から発せられるレーザ光は、偏光ビームコンバイナ14へS偏光として入射するよう設定されている。また、レーザ光源12には半導体レーザが適用され、その場合のレーザ光源12から発せられるレーザ光は

広がりを持つので、レーザ光を平行光束として形成するためのコリメートレンズ13を、レーザ光源12と偏光ビームコンバイナ14の間に配置している。

#### 【0041】

そして、偏光ビームコンバイナ14は、P偏光として入射したレーザ光源11からのレーザ光を透過させるとともに、S偏光として入射したレーザ光源12からのレーザ光を反射させることにより、両レーザ光のビーム軸が同軸となるよう合成している。この偏光ビームコンバイナ14で合成されたレーザ光は、変調光学系20へ入射する。

#### 【0042】

変調光学系20へ入射したレーザ光は、ビームベンダー21により反射され、縮小光学系22の第1及び第2レンズ22a, 22bによりその光束径が狭められた後、ビームベンダー23, 24を介してAOM25へ入射する。そして、AOM25により描画パターンに応じてオンオフ変調されたレーザ光は、ビームベンダー26により反射され、コリメートレンズ27において平行光束とされた後、ビームベンダー28を介してポリゴンミラー30へ入射する。

#### 【0043】

回転軸周りに等角速度に回転するポリゴンミラー30により偏向されたレーザ光は、結像光学系40'を介すことによりビームスポットとして結像されて主走査方向Yに沿って等速度に被描画体50の描画面上を走査する。

#### 【0044】

$f\theta$ レンズ41とコンデンサレンズ43との間に配置されるダイクロイックミラー44には、透明板に非可視光を反射させるとともに可視光を透過させるコーティングが、施されている。従って、このダイクロイックミラー44は、偏光ビームコンバイナ14において合成されたレーザ光のうち、レーザ光源11から発せられた非可視領域の波長からなるレーザ光（描画光）のみを被描画体50の描画面へ向けて反射させるとともに、レーザ光源12から発せられた可視領域の波長からなるレーザ光（アラインメント光）を透過させる。

#### 【0045】

そして、本レーザ描画装置2を組み立てた時、或いは、レーザ光源11を交換

した時に、変調光学系20の光軸AXのアラインメントを行う場合には、偏光ビームコンバインナ14において合成したレーザ光を、各構成素子21～28の光軸がほぼ同軸となるように配置された変調光学系20へ入射させる。

#### 【0046】

これにより、作業者は、縮小光学系22、AOM25、コリメートレンズ27の各々の光軸近傍を通過するアラインメント光を目視することができるので、レーザ光が各光軸上を通過するように各構成素子21～28の取り付け位置を調整することができる。

#### 【0047】

また、上述したように、結像光学系40'のダイクロイックミラー44では、描画光のみが被描画体50の描画面へ反射され、アラインメント光は、描画光からは分離される。従って、描画を行う際には、描画光のみによって描画パターンが描画面上に描かれる。

#### 【0048】

ここで、変調光学系20は描画光に合わせて製造されているために、アラインメントを行う際、アラインメント光のピント位置は僅かにズレることがあるが、第1実施形態の場合と同様に、アラインメント光によって変調光学系20の各構成素子21～28の光軸が同軸となるように調整されていれば良い。また、変調光学系20の色収差が補正されていても良い。

#### 【0049】

以上に示したように、本実施形態のレーザ描画装置2によると、アラインメントを行う際、変調光学系20の各構成素子21～28において、アラインメント光を目視することができるので、作業者は、容易に光軸AXを調整することができる。

#### 【0050】

##### 【実施形態3】

図5は、本発明の第3実施形態によるレーザ描画装置3の概略光学構成を示す斜視図である。また、図6は、本例のレーザ描画装置3のレーザ光源10"の状態を示す説明図である。

## 【0051】

第3実施形態のレーザ描画装置3は、第1実施形態で示したレーザ描画装置1と比較すると、レーザ光源10及び波長選択フィルタ60の代わりに、レーザ光源10"を備えるとともに、光軸調整用としてピンホール71a, 72aが形成された金属板71, 72を新たに備えている他は、第1実施形態に示したレーザ描画装置1と同様の構成を有している。そこで、以下の説明においては、第1実施形態に示したレーザ描画装置1と同様の構成の部分については説明を省略する。

## 【0052】

本例のレーザ描画装置3に光源部として組み込まれるレーザ光源10"は、レーザ媒質からなるレーザロッド15と、このレーザロッド15の励起光として可視領域の波長からなるレーザ光を発する励起光源16と、光束切替手段として配置された折返しミラー17, 17'及び可動ミラー18, 19とを、主要な構成としている。

## 【0053】

本例のレーザ描画装置3において描画を行う際には、図6の(a)に示すように、励起光源16から発せられるレーザ光は、レーザロッド15の入射端15aへ入射される。すると、入射端15aから入射されたレーザ光によりレーザ媒質が励起され、非可視領域の波長からなるレーザ光(描画光)がレーザロッド15の射出端15bから射出される。

## 【0054】

そして、本レーザ描画装置3を組み立てた時、或いは、レーザ光源10"を交換した時に、変調光学系20の光軸Axのアラインメントを行う場合には、可動ミラー18, 19が、図示せぬ駆動手段により駆動される。すると、図6の(b)に示すように、可動ミラー18は励起光源16とレーザロッド15との間に配置され、可動ミラー19はレーザロッド15の射出端15b近傍に配置される。

## 【0055】

このとき、励起光源16から射出されるレーザ光は、可動ミラー18により折返しミラー17へ向けて反射された後、折返しミラー17により折返しミラー1

7'へ向けて反射され、折返しミラー17'により可動ミラー19に向けて反射される。可動ミラー19により反射されたレーザ光は、描画を行う時にレーザロッド15から発せられる描画光のビーム軸に対して自己のビーム軸が同軸となる状態で、レーザ光源10"から射出される。

#### 【0056】

そして、アラインメントが完了した後に描画を行う際には、可動ミラー18, 19は、励起光源16及びレーザロッド15から発せられるレーザ光の光路を遮らない位置まで、図示せぬ駆動手段により移動される。

#### 【0057】

このように、レーザ光源10"では、可動ミラー18, 19を駆動させることにより可視領域の波長からなる励起用のレーザ光をアラインメント光として取り出すことができる。

#### 【0058】

従って、本レーザ描画装置3を組み立てる時、或いは、レーザ光源10"を交換する時に、変調光学系20の光軸Axのアラインメントを行う場合、各構成要素21~28の光軸がほぼ同軸となるように配置された変調光学系20へアラインメント光が入射されると、作業者は、縮小光学系22, AOM25, コリメートレンズ27の各々の光軸近傍を通過するアライメント光を目視することができるので、レーザ光が各光軸上を通過するように各構成要素21~28の取り付け位置を調整することができる。

#### 【0059】

また、図5に示すように、レーザ光源10"とビームベンダー21との間には金属板71が配置されているとともに、ビームベンダー28とポリゴンミラー30との間には金属板72が配置されている。これら金属板71, 72は、光軸調整用としてのピンホール71a, 72aが形成されており、レーザ描画装置3の図示せぬ光学台に固定されている。

#### 【0060】

そして、アラインメントを行う時には、変調光学系20の光軸が金属板71, 72のピンホール71a, 72aを通ってほぼ同軸となるように各構成要素21

～28を配置し、可視領域の波長のみからなるレーザ光（アラインメント光）を金属板71のピンホール71aへ向けて射出する。その後、作業者は、縮小光学系22、AOM25、コリメートレンズ27の各々の光軸近傍を通過するレーザ光を目視して、レーザ光が各光軸上を透過するように、また、ビームベンダー28を反射するレーザ光が金属板72に形成されるピンホール72aを透過するように、各構成素子21～28の取り付け位置を調整する。

#### 【0061】

このように、レーザ描画装置1の図示せぬ光学台に金属板71、72を固定することにより、変調光学系20の光軸は、アラインメント毎に図示せぬ光学台に対する位置を大きくズラすことなく、毎回ほぼ一定の位置に配置され、また、ポリゴンミラー30の反射面に対してほぼ一定の入射角をもってほぼ一定の位置に描画光を入射させることができる。

#### 【0062】

ところで、変調光学系20は描画光に合わせて製造されているために、アラインメントを行う際、アラインメント光のピント位置は僅かにズレることがあるが、第1実施形態の場合と同様に、アラインメント光によって変調光学系の20の各構成素子21～28の光軸が同軸となるように調整されていれば良い。また、変調光学系20の色収差が補正されていても良い。

#### 【0063】

以上に示したように、本実施形態のレーザ描画装置3によると、非可視領域の波長からなる描画光と可視領域の波長からなるアラインメント光とを、レーザ光源10”内に備えられる可動ミラー18、19により適宜切り替えることができる。これにより、アラインメントを行う際には、描画光が射出されことがなく、また、変調光学系20の各構成素子21～28においては、アラインメント光を目視することができるので、作業者は、金属板71、72に形成されるピンホール71a、72aに合わせ込みながら光軸Axを調整することができる。

#### 【0064】

##### 【発明の効果】

以上に説明したように、本発明のレーザ描画装置によれば、描画用のレーザ光

として非可視領域の波長からなるレーザ光を使用している場合であっても、アライメントを容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態によるレーザ描画装置の概略光学構成を示す斜視図

【図2】 本例のレーザ描画装置において（a）描画を行う時および（b）アライメントを行う時におけるレーザ光に対する波長選択フィルタの位置を示す説明図

【図3】 本発明の第2実施形態によるレーザ描画装置の概略光学構成を示す斜視図

【図4】 本例のレーザ描画装置の光源部を示す説明図

【図5】 本発明の第3実施形態によるレーザ描画装置の概略光学構成を示す斜視図

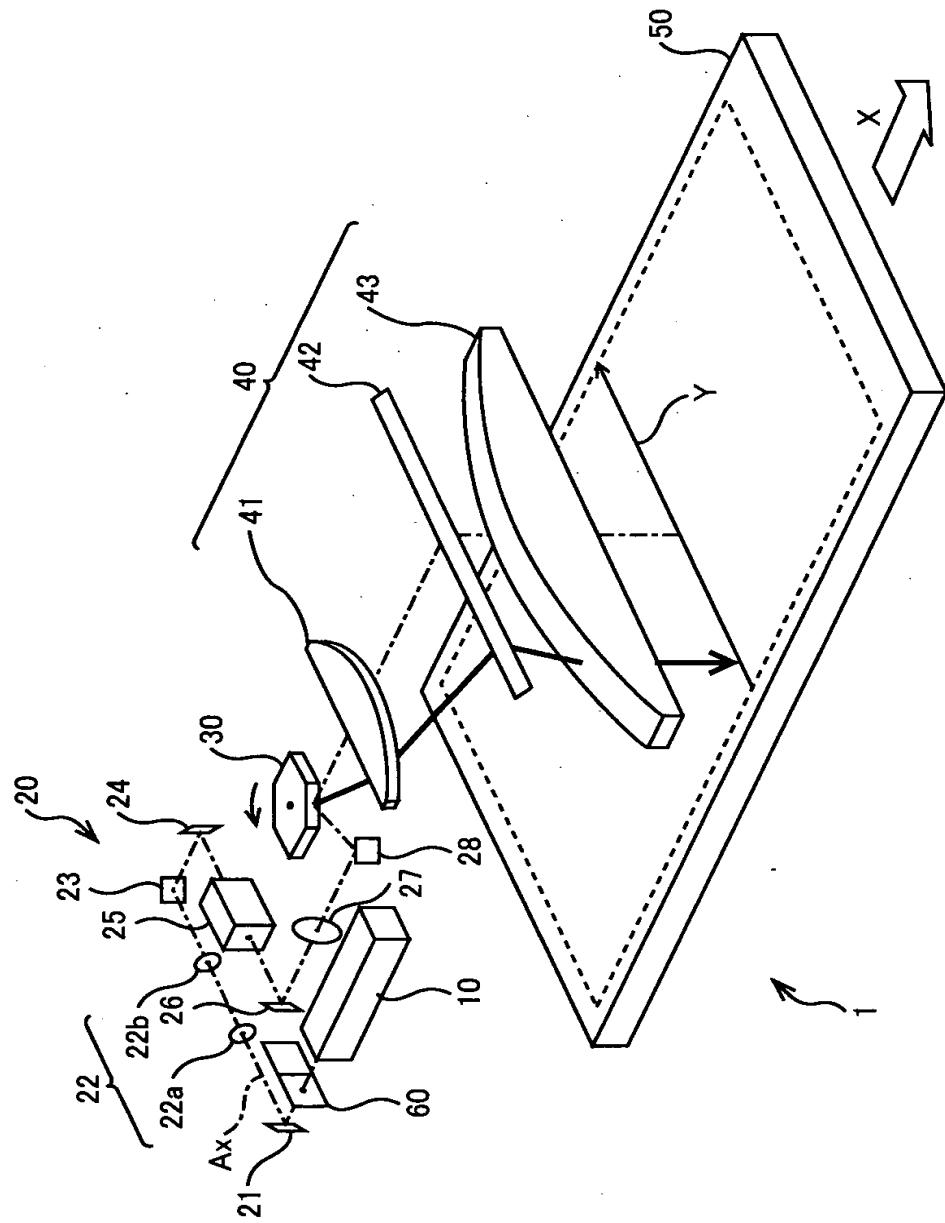
【図6】 本例のレーザ描画装置において（a）描画時および（b）アライメント時におけるレーザ光源の状態を示す説明図

【符号の説明】

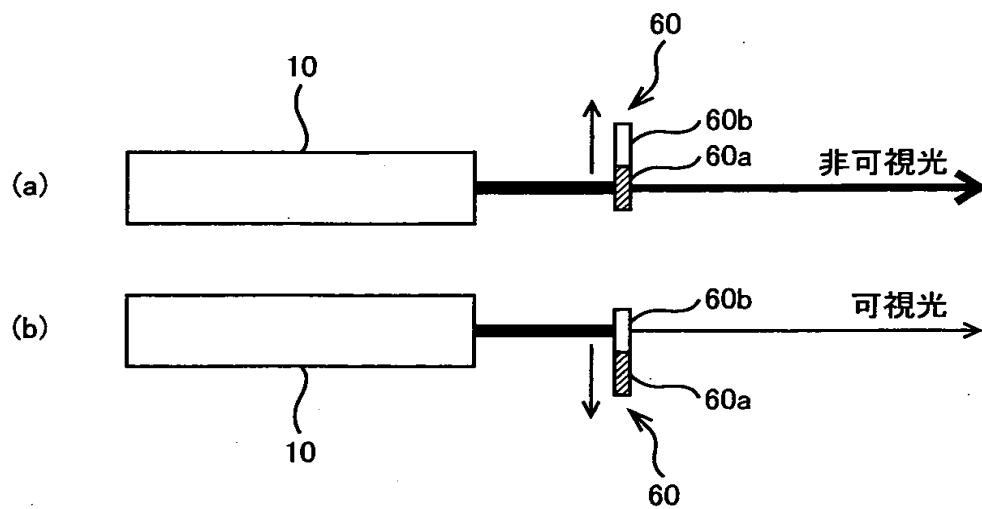
1	レーザ描画装置
1 0	レーザ光源
2 0	変調光学系
2 2	縮小光学系
2 5	音響光学変調器（AOM）
2 7	コリメートレンズ
3 0	ポリゴンミラー
4 0	結像光学系
4 1	f θ レンズ
4 3	コンデンサレンズ
5 0	被描画体
6 0	波長選択フィルタ

【書類名】 図面

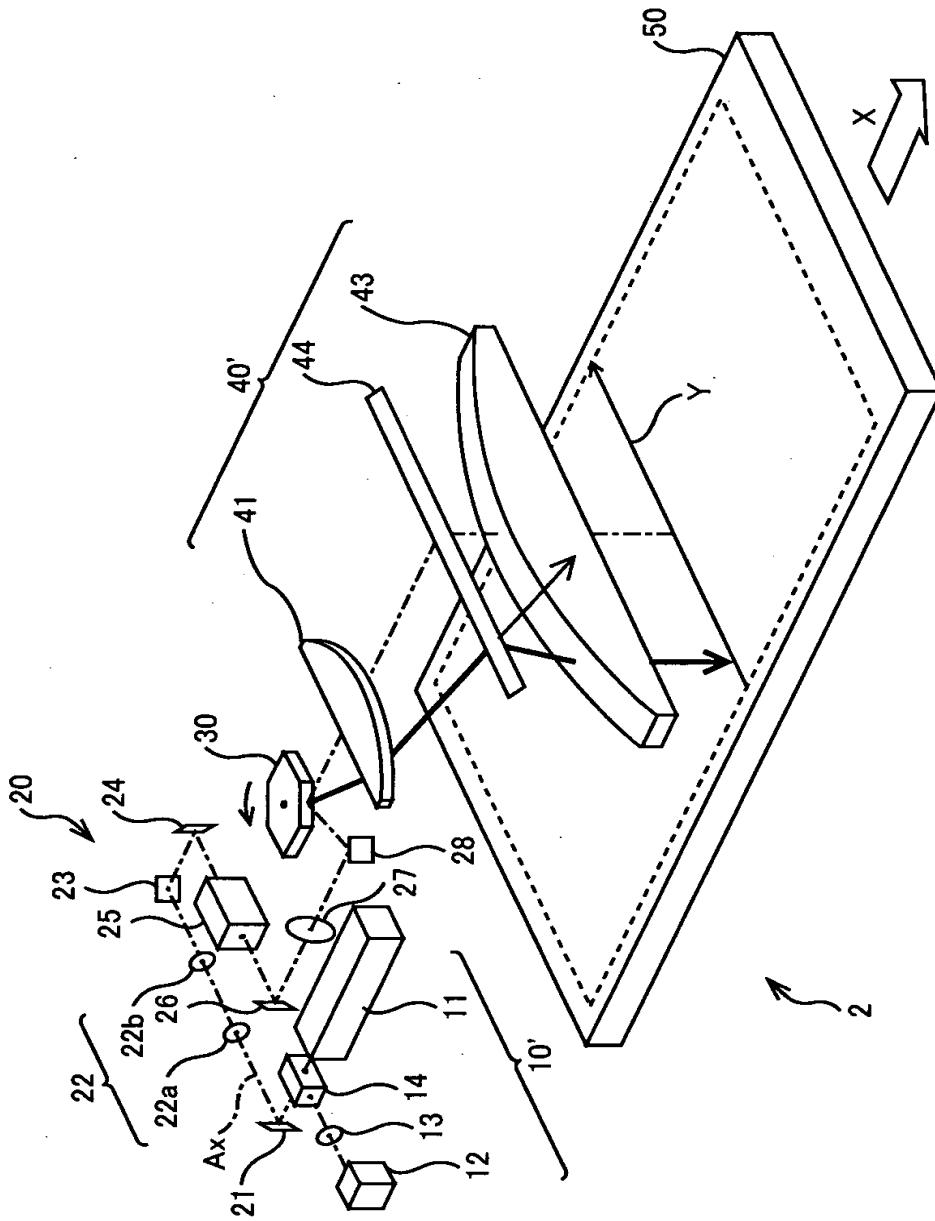
【図1】



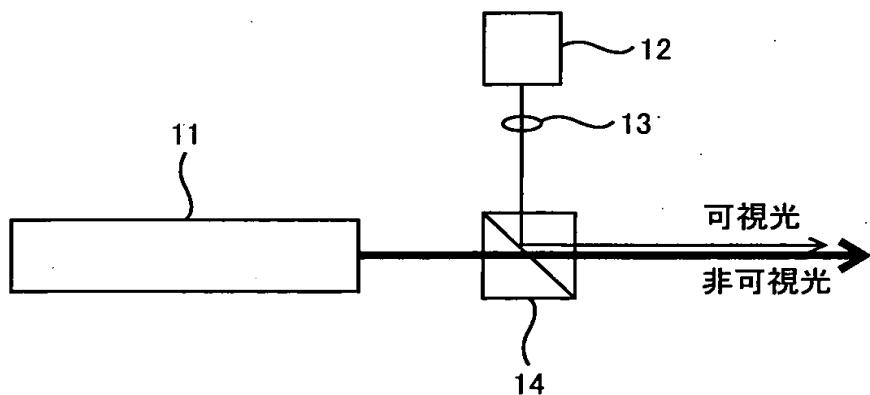
【図2】



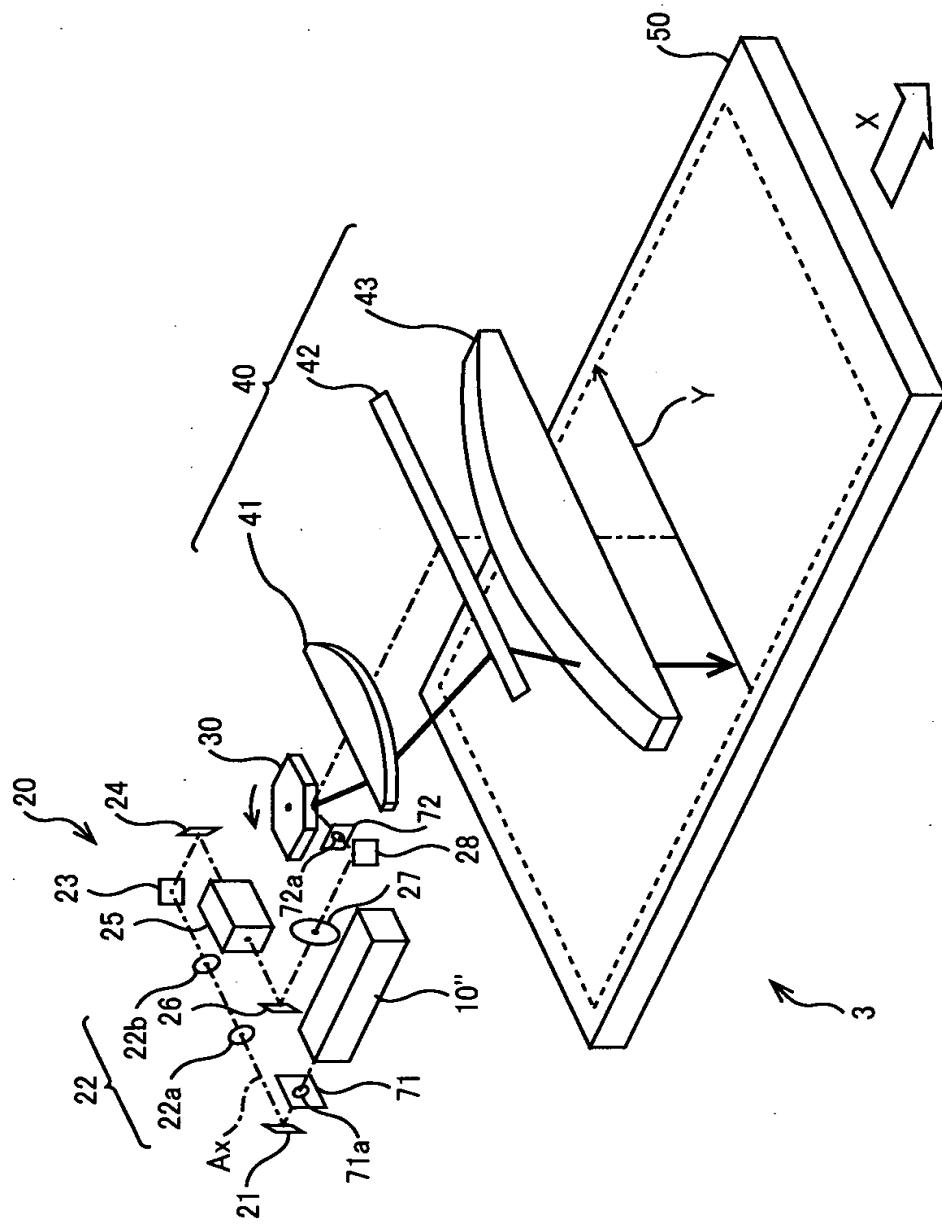
【図3】



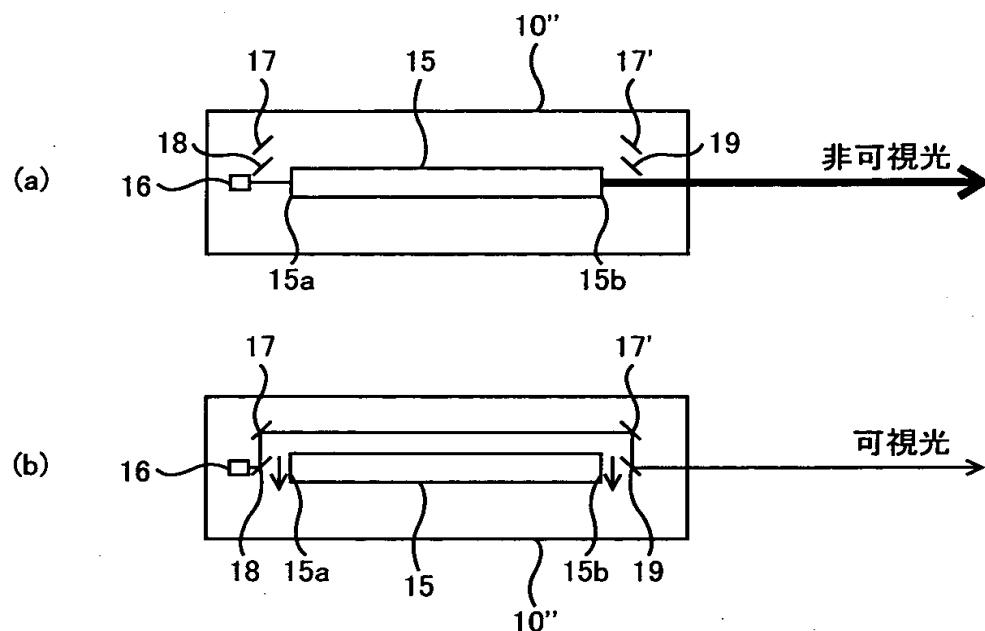
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

描画用のレーザ光として非可視領域の波長からなるレーザ光を使用しているにも拘わらず、アラインメント調整を容易に行うことができるレーザ描画装置を、提供する。

【解決手段】

レーザ描画装置1は、レーザ光源10と、波長選択フィルタ60と、縮小光学系22、音響光学変調器25及びコリメートレンズ27を主に備える変調光学系20と、 $f\theta$ レンズ41及びコンデンサレンズ43を主に備える結像光学系40とから構成される。レーザ光源10は、非可視領域の波長と可視領域の波長の2波長からなるレーザ光を発する。波長選択フィルタ60は、非可視光を透過させる第1の領域60aと可視光を透過させる第2の領域60bとに区分されており、描画時にはレーザ光を描画光として、また、アラインメント時にはレーザ光をアラインメント光として切り替えることができる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-178253
受付番号	50000738981
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年 6月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 6月14日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号  
氏 名 旭光学工業株式会社